

Desain Didaktis Pada Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Siswa Kelas X SMA

Ririn Ikhsi Nadila¹, Nyiayu Fahriza Fuadiah¹, Asnurul Isroqmi¹

¹Universitas PGRI Palembang, Sumatra Selatan, Indonesia

Corresponding author e-mail: ririnnadila12@gmail.com

Article History: Received on 1 November 2024, Revised on 12 March 2025,
Published on 31 May 2025

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian Didactical Design Research (DDR) yang bertujuan untuk merancang desain didaktis pada konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Desain didaktis dirancang dengan memperhatikan Learning Obstacles dan Learning Trajectories siswa. Penelitian ini memiliki tiga tahap yang meliputi tahap analisis prospektif, tahap analisis meta pedagogik dan tahap analisis retrospektif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mengalami learning obstacles pada konsep jarak dalam ruang dimensi tiga yaitu siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi prasyarat sebagai dasar dalam mempelajari materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga. Hypothetical Learning Trajectory (HLT) dalam penelitian ini disusun berdasarkan Learning Obstacle yang dialami siswa. Desain didaktis sesuai dengan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) yaitu melakukan Adaptasi, Tindakan, Formulasi dan Validasi untuk menentukan desain yang sempurna dengan memperhatikan Learning Obstacles yang dialami siswa dari pemahaman materi prasyarat tentang vektor hingga pemahaman jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan aplikasi geogebra untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan dampak reduksi yang signifikan pada identifikasi akhir.

Kata Kunci: Geogebra, Hypothetical Learning Trajectory (HLT), Kendala Pembelajaran

Abstract: This research is Didactical Design Research (DDR) research which aims to design didactical designs on the concept of distance in three-dimensional space. Didactical design is designed by taking into account students' Learning Obstacles and Learning Trajectories. This research has three stages which include the prospective analysis stage, meta pedadidactic analysis stage and retrospective analysis stage. The results of this research indicate that students experience learning obstacles in the concept of distance in three-dimensional space, namely students experience difficulty in understanding the prerequisite material as a basis for studying distance concept material in three-dimensional space. The Hypothetical Learning Trajectory (HLT) in this research was prepared based on the Learning Obstacle experienced by students. Didactical design is in accordance with the Hypothetical Learning Trajectory (HLT), namely carrying out Adaptation, Action, Formulation and Validation to

determine the perfect design by paying attention to the Learning Obstacles experienced by students from understanding prerequisite material about vectors to understanding distance in three-dimensional space using the application geogebra to get maximum results with a significant reduction impact on final identification.

Keywords: *Geogebra, Hypothetical Learning Trajectory (HLT), Learning Obstacle*

A. Pendahuluan

Matematika merupakan bagian dari mata pelajaran yang telah diajarkan kepada siswa mulai dari sekolah dasar. Paradigma yang masih berkembang sampai saat ini baik dikalangan masyarakat ataupun siswa mereka masih menganggap bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sulit, membosankan, bahkan dianggap mata pelajaran yang menakutkan. Hal tersebut bisa dilihat dengan adanya prestasi belajar siswa yang masih rendah baik dari jenjang sekolah dasar sampai sekolah menengah atas (Hidayati & Weardani, 2020).

Menurut (Fauziah & Puspitasari, 2022), faktor yang menyebabkan timbulnya kesulitan siswa dalam mempelajari matematika karena karakteristik matematika itu sendiri yaitu konsep-konsep umumnya yang bersifat abstrak. (Sitompul et al., 2023) menyatakan bahwa “faktor penghambat internal meliputi dua aspek yaitu hambatan fisik dan psikis. Sedangkan faktor eksternal penghambat meliputi 4 aspek yaitu: pendidik (dosen/guru), fasilitas, keluarga, dan kegiatan lainnya “. Untuk mengatasi hambatan eksternal pada siswa guru juga ikut andil dalam memberikan upaya atau solusi untuk mengatasi hambatan eksternal siswa.

Faktor yang mempengaruhi motivasi belajar adalah usaha guru dalam memberikan motivasi kepada siswanya serta mendorong minat siswa dalam proses belajar mengajar, serta dapat menumbuhkan kembangkan bakat siswa. Maka dari itu keterampilan mengajar sangat penting dimiliki oleh guru karena dari keterampilan tersebut akan menentukan keberhasilan dalam mengajar (Muharmansyah & Imamuddin, 2023). Oleh sebab itu guru sebagai peran penting dalam menciptakan keberhasilan belajar harus mampu menciptakan suasana belajar yang nyaman, kreatif, dan inovatif. Alternatif untuk menciptakan belajar pelajaran matematika yang nyaman dan menyenangkan salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Di zaman yang semakin maju dan berkembang pesat pada saat ini tentunya banyak sekali media pembelajaran yang bisa digunakan dalam pembelajaran terkhususnya pelajaran matematika, salah satunya yaitu geogebra. Geogebra digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika (Nuritha & Tsurayya, 2021).

Salah satu pembahasan materi pelajaran matematika disekolah menengah atas adalah materi vektor. Materi vektor merupakan salah satu materi pada matematika yang dipandang cukup sulit. (Rahayu & Mahmudi, 2022) berpendapat bahwa proses pembelajaran vektor selalu masih bersifat informatif, akibatnya proses pembelajaran kurang memberikan pengalaman yang nyata bagi siswa. Oleh sebab itu materi vektor dianggap sulit bagi sebagian siswa.

Beberapa kesulitan tersebut terlihat pada ruang dimensi tiga, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Gustiadi et al., 2021) menyampaikan bahwasanya materi ruang dimensi tiga dianggap sulit bagi sebagian besar siswa. Faktanya siswa kesulitan dalam mencari jarak dalam ruang dimensi tiga, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Hati, 2009) menunjukkan bahwasanya siswa masih kesulitan dalam menentukan jarak titik ke titik dan penerapannya, jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, jarak dua garis sejajar, dan jarak dua bidang. Selain itu kesulitan juga bisa dilihat dari penelitian yang telah dilakukan (Herwandi & Ulfahyana, 2023), kesulitan siswa dalam memahami bangun ruang dimensi tiga adalah 1) siswa kesulitan dalam berimajinasi; 2) penjelasan guru yang rumit; 3) minimnya penggunaan alat peraga atau media dalam pembelajaran; 4) siswa kurang memperhatikan guru saat proses kegiatan belajar mengajar; 5) rendahnya minat belajar; 6) metode pembelajaran yang tidak efektif.

Terdapat tiga faktor yang menjadi penghambat siswa dalam belajar (*Learning Obstacle*) yaitu, *Ontogenic Obstacle*, *Didactical Obstacle*, dan *Epistemological Obstacle*. Menurut Suryadi *Didactical Design Research (DDR)* terdiri dari 3 tahap yaitu: (1) *Analysis Prospective* atau analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran, wujudnya berupa desain didaktis hipotesis termasuk ADP (2) Analisis Metapedadiktik, dan (3) *Analysis Retrospective* atau analisis retrospektif yaitu analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadiktik.

Untuk mengetahui *Learning Obstacle* yang dialami oleh siswa, peneliti melakukan penelitian pendahuluan dengan memberikan soal tes kepada 10 siswa kelas X SMA PGRI 2 Palembang. dengan jumlah 5 butir soal yang terkait dengan konsep vektor dan menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga. Peneliti menemukan *Learning Obstacle* pada hasil jawaban siswa terkait konsep vektor, menentukan jarak titik ke garis, dan menentukan jarak titik ke bidang.

Peneliti juga melakukan wawancara kepada salah satu guru mata pelajaran kelas X di SMA PGRI 2 Palembang, bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal soal yang diberikan oleh guru ini dikarenakan siswa belum sepenuhnya memahami konsep vektor dan vektor dalam jarak ruang dimensi tiga (R3). Kajian artikel ini memiliki tujuan untuk mengetahui *Learning Obstacle*, *Hypothetical*

Learning Trajectory. dan *Desain Didaktis* pembelajaran jarak dalam ruang dimensi tiga berbantuan geogebra untuk kelas X SMA.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Design Research* dengan model *Didactical Design Research* (DDR) pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Suryadi (Maskunah et al., 2023) 1) Tahap Analisis Prospektif atau analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran. 2) Tahap Analisis Metapedadiktik atau analisis situasi didaktis-pedagogis. 3) dan Tahap Analisis Retrospektif yaitu analisis yang menggabungkan hasil dari analisis prospektif dan analisis metapedadiktik. Penelitian *Desain Didaktis Pada Pembelajaran Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Berbantuan Geogebra Untuk Kelas X SMA* ini akan dilakukan di SMA PGRI 2 Palembang yang beralamat di Jl. Jend. A. Yani Lorong Gotong Royong 9/10 Ulu. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Responden dalam penelitian ini berjumlah 72 siswa yang mana 36 dari kelas X.5 dan 36 dari kelas X.8. Objek dari penelitian ini adalah proses pembelajaran pada materi vektor jarak dalam ruang dimensi tiga (Guru-Siswa-Materi). Adapun subjek penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap identifikasi *Learning Obstacles* dan uji coba desain didaktis awal. Data dalam penelitian ini memiliki dua jenis sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Sumber data primer diperoleh dari data hasil jawaban tes siswa, hasil analisis pembelajaran, hasil wawancara dan hasil observasi. Sumber data sekunder diperoleh dari hasil penelitian orang lain yang relevan dan telah diterbitkan pada jurnal ilmiah atau buku. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data gabungan (triangulasi). Triangulasi adalah Teknik pengumpulan data yang menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada atau Teknik pengumpulan data yang berbeda-beda untuk mendapatkan data dari sumber yang sama (Sugiyono 2019) terdiri dari tes tertulis, wawancara, dokumentasi, observasi, catatan lapangan dan rekaman video pembelajaran. Penelitian ini juga menggunakan teknik pengujian keabsahan data yang meliputi uji kredibilitas, uji transferabilitas, uji dependabilitas, dan uji konfirmasi (Mekarisce, 2020).

Menurut (Sugiyono 2019) analisis data kualitatif adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh baik dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat di informasikan kepada orang lain. Teknik analisis dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu sebelum memasuki lapangan, selama dilapangan, dan setelah dilapangan (Sugiyono 2019). Dalam penelitian ini studi yang dilakukan meliputi studi literatur dan penelitian pendahuluan. Analisis

dilakukan dengan berdasarkan tiga jenis kesalahan yaitu prosedural, faktual, dan konseptual.

C. Hasil Dan Pembahasan

Proses penelitian desain didaktis terdiri atas tiga tahap penting yang harus dilakukan, yaitu analisis prospektif, analisis metapedadidaktik dan analisis retrospektif. Analisis prospektif merupakan analisis tahap pertama yang akan dilakukan oleh peneliti. Hambatan yang diteliti terdapat tiga macam, yaitu hambatan *Epistemologis Obstacles*, *Ontogenic Obstacles* dan *Didactic Obstacles*. Jarak dalam ruang dimensi tiga merupakan salah satu materi yang memiliki persentase hambatan belajar yang cukup besar terutama pada indikator *Epistemologis Obstacles*. Hambatan *Epistemologis* Hambatan yang mempunyai kemungkinan untuk muncul dalam indikator pada adalah hambatan *Epistemologis*. Hambatan ini dapat terjadi di karenakan siswa kurang dalam pengetahuan sehingga tidak membutuhkan pemahaman konsep untuk mengerjakan soal pada tahap ini, siswa hanya diminta untuk menentukan vektor. Hambatan *Ontogenic* Pada hambatan ini peneliti menemukan siswa yang kesulitan dalam *Ontogenic* yang berkaitan kesiapan siswa untuk mempelajari tentang jarak dalam ruang dimensi tiga. Hambatan *Didactic* adalah salah satu jenis hambatan yang memungkinkan muncul dalam indikator pada soal selain jenis hambatan *Epistemologis Obstacles*. Kesalahan penulisan atau kesalahan siswa dalam melihat soal dapat terjadi sehingga menciptakan jawaban yang tidak tepat. Hambatan yang terjadi pada siswa dapat dilihat dari tabel persentase hambatan di bawah ini.

Tabel 1. Persentase Hambatan Belajar Siswa Materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga

Jenis Hambatan	Jumlah Siswa		Persentase Hambatan (%)		Rata-rata Persentase Hambatan
	Memiliki Hambatan				
	X.5	X.8	X.5	X.8	
1 <i>Epistemologis Obstacles</i>	20	19	55,56	52,78	54,17
1 <i>Ontogenic Obstacles</i>	13	14	36,11	38,89	37,50
<i>Didactic Obstacles</i>	10	7	27,78	19,44	23,61
2 <i>Epistemologis Obstacles</i>	26	22	72,22	61,11	66,67
2 <i>Ontogenic Obstacles</i>	11	8	30,56	22,22	26,39
<i>Didactic Obstacles</i>	26	23	72,22	63,89	68,06
3 <i>Epistemologis Obstacles</i>	10	7	27,78	19,44	23,61
3 <i>Ontogenic Obstacles</i>	26	22	72,22	61,11	66,67
<i>Didactic Obstacles</i>	5	6	13,89	16,67	15,28
4 <i>Epistemologis Obstacles</i>	19	18	52,78	50,00	51,39
4 <i>Ontogenic Obstacles</i>	2	4	5,56	11,11	8,33
<i>Didactic Obstacles</i>	22	20	61,11	55,56	58,33
<i>Epistemologis Obstacles</i>	5	7	13,89	19,44	16,67
5 <i>Ontogenic Obstacles</i>	23	20	63,89	55,56	59,72
<i>Didactic Obstacles</i>	5	8	13,89	22,22	18,06
Jumlah Rata - rata Hambatan			43.38	45.66	44.52

Tabel 2. Persentase Hambatan Belajar Siswa pada Materi Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga dari Setiap Jenis Hambatan

Jenis Hambatan	Persentasi Hambatan Setiap Kelas		Rata - rata Presentase jenis Hambatan
	X.5	X.8	
<i>Epistemologis Obstacles</i>	44,44	40,56	42,50
<i>Ontogenic Obstacles</i>	41,67	37,78	39,72
<i>Didactic Obstacles</i>	37,78	35,56	36,67

Persentase hambatan siswa di dapatkan dengan melakukan tes berupa soal tentang materi jarak dalam ruang dimensi tiga yang terdiri dari tiga tahapan tes yaitu tes diagnostik, tes prasyarat, dan tes akhir.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan peneliti diperoleh kesimpulan: *Learning Obstacle* yang terjadi pada pembelajaran materi konsep jarak dalam ruang dimensi tiga yang dialami oleh siswa yaitu meliputi kesulitan dalam: Memahami materi prasyarat. Menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga sebagai dasar dari pemahaman materi berbantuan geogebra. Menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga menggunakan aplikasi geogebra. Kesulitan dalam penggunaan aplikasi geogebra. Guru Mata Pelajaran dapat menjadikan desain didaktis ini sebagai desain alternatif, agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal dalam pembelajaran. Disarankan pengimplementasian desain didaktis disesuaikan dengan kemampuan siswa dalam menerima pelajaran sehingga jumlah pertemuannya dapat diperbanyak ataupun dikurangi dengan tetap mengikuti urutan materi yang telah ditentukan untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Referensi

- Andriana, R. (2019). Desain Didaktis Konsep Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Pada Pembelajaran Matematika SMA
- Aning, K., Dinnullah, N. I. R., & Farida, N. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Open Ended Berdasarkan Teori APOS. *Semnas SENASTEK Unikama*, 2, 687–695.
- Arianti, S., Fuadiah, N. F., & Riyanti, H. (2023). *Desain Didaktis Pembelajaran FPB Dan KPK Untuk Kelas 4 Sekolah Dasar*. 3, 13950–13965.
- Ayuningrum, L., Kusuma, A. P., & Rahmawati, N. K. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pemahaman Belajar serta Penyelesaian Masalah Ruang Dimensi Tiga. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(1), 135. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i1.5277>
- Farisal, S., Sudihartini, E., & Sumiaty, E. (2022). Kajian Learning Obstacle pada Keliling Segiempat Ditinjau dari Literasi Matematis oleh PISA 2021. *Jurnal*

- Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2895–2907.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1145>
- Fauziah, R., & Puspitasari, N. (2022). Kesulitan Belajar Matematika Siswa SMA pada Pokok Bahasan Persamaan Trigonometri di Kampung Pasanggrahan. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 325–334.
<https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1876>
- Febrina, N., & Prabawanto, S. (2023). Learning Obstacles Siswa Smk Dalam Menyelesaikan Masalah Barisan Geometri. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(4), 1–7.
- Fitriani, N., Kadarisma, G., & Amelia, R. (2020). Pengembangan Desain Didaktis Untuk Mengatasi Learning Obstacle Pada Materi Dimensi Tiga. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 231.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2686>
- Gustiadi, A., Agustyaningrum, N., & Hanggara, Y. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 337– 348.
<https://doi.org/10.30606/absis.v4i1.894>
- Hati, I. P. (2019). (2009). Bab I Pendahuluan Desain Didaktis Konsep Jarak Dalam Ruang Dimensi Tiga Pada Pembelajaran Matematika SMA. *Journal Information*, 10, 1–16.
- Herman, T., Prabawanto, S., Suryadi, D., & Sugiarni, R. (2022). Implementasi Proleco-DDR untuk Mengembangkan Kemampuan Profesional Guru SD dalam Pembelajaran Matematika di Kabupaten Ciamis. *Prisma*, 11(2), 576.
<https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2585>